




PICTURE DISPLAY DEVICE AND ITS MANUFACTURING METHOD

Patent number: JP2001210258
Publication date: 2001-08-03
Inventor: YAMADA AKIYOSHI; MURATA HIROTAKA; KIYONO KAZUYUKI; NISHIMURA KOJI
Applicant: TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO
Classification:
 - international: H01J29/86; H01J9/26; H01J31/12
 - european: H01J9/26B
Application number: JP20000014393 20000124
Priority number(s): JP20000014393 20000124

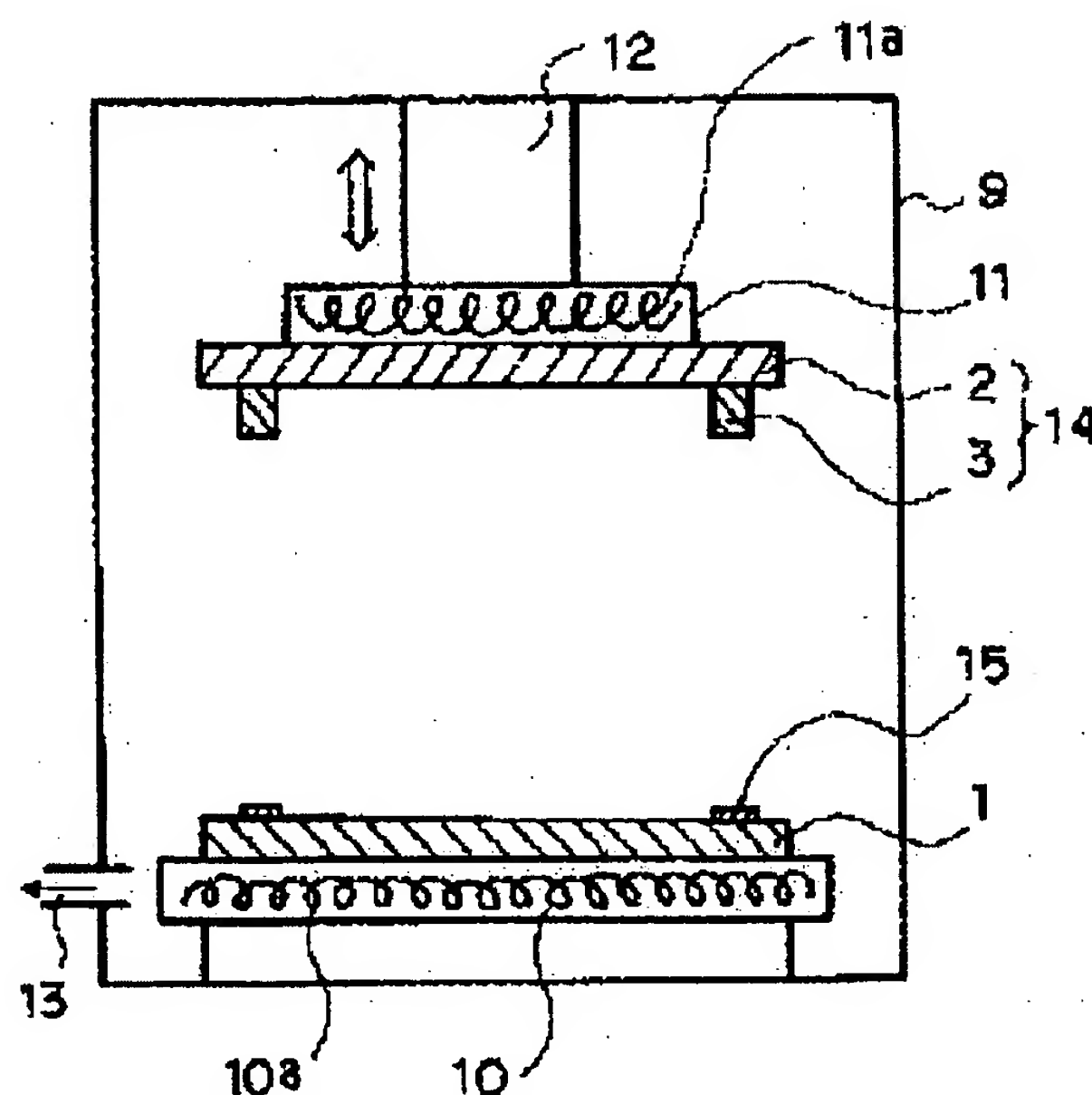
Also published as:

 EP1258906 (A1)
 WO0154161 (A1)
 US2002180342 (A1)

[Report a data error here](#)

Abstract of JP2001210258

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for manufacturing a flat type picture display device accommodating an outer vacuum envelope which maintains a high vacuum condition inside with no residual air from the exhaust pipe. **SOLUTION:** The picture display device comprises a back substrate 2, the front substrate 1 opposing to the above back substrata 2, an outer envelope including a side wall 3 installed around these substrates, a number of electron emission elements 8 generated on the back substrate 2 and a fluorescent screen 5 emitting light in response to the electron beam emitted from the electron emission elements 8. The method for manufacturing the picture display device is to seal the front substrate 1 and the side wall 3 by means of a low-melting-point metal material 15 inside the outer vacuum envelope 9 where a high vacuum condition of 10^{-3} Pa or less is maintained. The metal material is desired to have a melting point of 350 deg.C or less. As a material for the low-melting-point metal, indium or indium-containing alloy is used.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(11)特許出願公開番号

特開2001-210258

(P2001-210258A)

(43)公開日 平成13年8月3日(2001.8.3)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

FI

テーマート(参考)

H01J 29/86

H O 1 J 29/86

Z 5 C 0 1 2

9/26

9/26

A 5C032

31/12

31/12

C 5 C 0 3 6

審査請求 未請求 請求項の数20 OL (全 8 頁)

(21)出願番号

特願2000-14393(P2000-14393)

(22) 出願日

平成12年 1 月24日(2000. 1. 24)

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 山田 晃義

埼玉県深谷市幡羅町1丁目9番2号 株式
会社東芝深谷工場内

(72)発明者 村田 弘貴

埼玉県深谷市幡羅町1丁目9番2号 株式
会社東芝深谷工場内

(74) 代理人 100077849

弁理士 須山 佐一

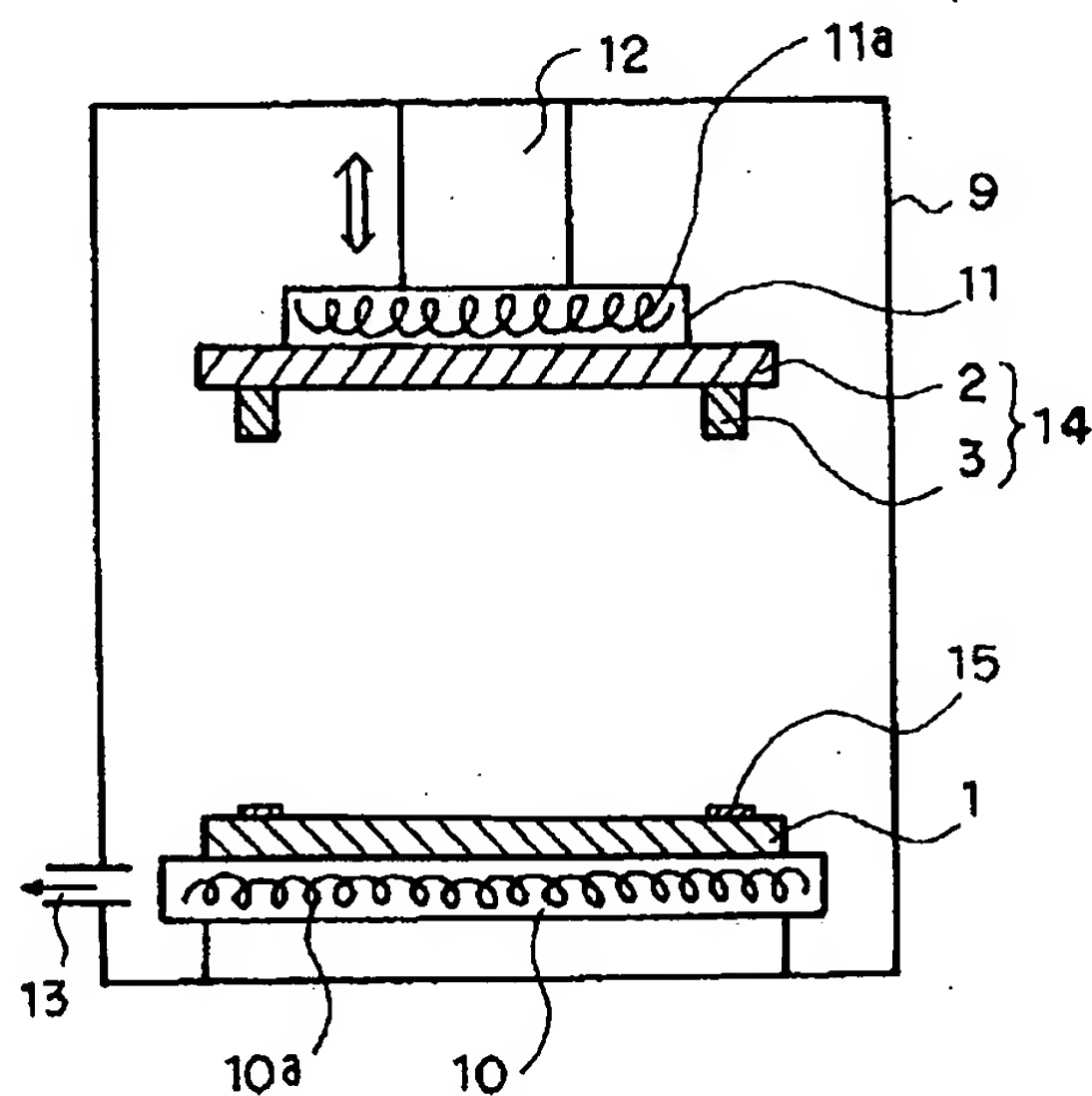
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像表示装置およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 内部が高真空に保たれ、かつ排気管の残存がない真空外囲器を備えた平面型画像表示装置の製造方法を提供する。

【解決手段】 背面基板２と、この背面基板２と対向配置された前面基板１と、これらの基板の周辺部に配設された側壁３とを有する外囲器と、背面基板２上に形成された多数の電子放出素子８と、前面基板１上に背面基板２に対向して形成され、電子放出素子８から放出される電子ビームにより発光する蛍光体スクリーン５とを備えた画像表示装置の製造において、 10^{-3} Pa 以下の高真空中に保持された真空槽９内で、前面基板１と側壁３とを低融点金属材料１５により封着する。この低融点金属材料１５の融点は、 350°C 以下とすることが望ましい。低融点金属材料としては、インジウムまたはインジウムを含む合金が使用される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 背面基板と、前記背面基板と対向配置された前面基板とを有する外囲器と、前記背面基板上に形成された多数の電子放出素子と、前記前面基板上に前記背面基板に対向して形成され、前記電子放出素子から放出される電子ビームにより発光する蛍光体スクリーンとを具備し、

前記前面基板または前記背面基板の周辺部において、前記前面基板と前記背面基板が低融点金属材料により封着されていることを特徴とする画像表示装置。

【請求項2】 前記前面基板または前記背面基板の周辺部に側壁が配設され、前記側壁を介して、前記前面基板と前記背面基板が前記低融点金属材料により封着されていることを特徴とする請求項1記載の画像表示装置。

【請求項3】 前記側壁が、棒状の壁体であることを特徴とする請求項2記載の画像表示装置。

【請求項4】 前記低融点金属材料の融点が、350℃以下であることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項記載の画像表示装置。

【請求項5】 前記低融点金属材料が、インジウムまたはインジウムを含む合金であることを特徴とする請求項4記載の画像表示装置。

【請求項6】 背面基板と、前記背面基板と対向配置された前面基板とを有する外囲器と、前記背面基板上に形成された多数の電子放出素子と、前記前面基板上に前記背面基板に対向して形成され、前記電子放出素子から放出される電子ビームにより発光する蛍光体スクリーンとを備えた画像表示装置の製造方法において、真空槽内で、前記前面基板または前記背面基板の周辺部において、前記前面基板と前記背面基板を低融点金属材料により封着する工程を有することを特徴とする画像表示装置の製造方法。

【請求項7】 前記前面基板または前記背面基板の周辺部に側壁が配設され、前記側壁を介して、前記前面基板と前記背面基板とを前記低融点金属材料により封着することを特徴とする請求項6記載の画像表示装置の製造方法。

【請求項8】 前記側壁が、棒状の壁体であることを特徴とする請求項7記載の画像表示装置の製造方法。

【請求項9】 前記低融点金属材料の融点が、350℃以下であることを特徴とする請求項6乃至8のいずれか1項記載の画像表示装置の製造方法。

【請求項10】 前記低融点金属材料が、インジウムまたはインジウムを含む合金であることを特徴とする請求項9記載の画像表示装置の製造方法。

【請求項11】 前記真空槽内の真空度（圧力）が、 10^{-3} Pa以下であることを特徴とする請求項6乃至10のいずれか1項記載の画像表示装置の製造方法。

【請求項12】 前記真空槽内での封着工程が、前記真空槽内を250℃以上の温度に加熱して排気する排気工程

と、前記排気工程の後に、前記前面基板または前記背面基板の封着面を、前記排気工程より低い温度で前記低融点金属材料により封着する工程と、前記低融点金属材料により封着された前記外囲器を大気圧に戻す工程とを有することを特徴とする請求項6乃至11のいずれか1項記載の画像表示装置の製造方法。

【請求項13】 前記低融点金属材料による封着を、60～300℃の温度で行なうことを特徴とする請求項12記載の画像表示装置の製造方法。

【請求項14】 前記真空槽内での封着工程において、前記前面基板と前記背面基板の少なくとも一方の封着面に、前記低融点金属材料を配置した後、前記前面基板と前記背面基板とを相対的に移動させて封着を行なうことを特徴とする請求項6乃至13のいずれか1項記載の画像表示装置の製造方法。

【請求項15】 前記真空槽内での封着工程において、前記前面基板の封着面に前記低融点金属材料を配置した後、予め前記背面基板と前記側壁とを封着一体化したアセンブリを、前記前面基板に対して相対的に移動させて封着を行なうことを特徴とする請求項7または8記載の画像表示装置の製造方法。

【請求項16】 前記前面基板と前記背面基板の少なくとも一方において、前記低融点金属材料が配置される封着面に、前記低融点金属材料の保持手段を有することを特徴とする請求項6乃至14のいずれか1項記載の画像表示装置の製造方法。

【請求項17】 前記低融点金属材料の保持手段が、前記封着面に形成された凹溝であることを特徴とする請求項16記載の画像表示装置の製造方法。

【請求項18】 前記低融点金属材料の保持手段が、前記封着面に形成された前記低融点金属材料と親和性の高い材料から成ることを特徴とする請求項16記載の画像表示装置の製造方法。

【請求項19】 前記低融点金属材料の保持手段が、前記封着面に形成された前記低融点金属材料と親和性の高い材料から成る膜であることを特徴とする請求項18記載の画像表示装置の製造方法。

【請求項20】 前記低融点金属材料と親和性の高い材料が、ニッケル、金、銀、銅またはそれらの合金であることを特徴とする請求項18または19記載の画像表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像表示装置およびその製造方法に係わり、特に多数の電子放出素子を有する平坦な平面型の画像表示装置と、そのような画像表示装置を製造する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、高品位放送用の画像表示装置が望まれており、そのスクリーン表示性能については一段と

厳しい性能が要望されている。これらの要望を達成するためには、表示面の平坦化、高解像度化が必須であり、同時に軽量・薄型化も図らねばならない。

【0003】従来、上記要望を達成する画像表示装置として、多数の電子放出素子から放出される電子ビームが蛍光体スクリーンに照射され、蛍光体スクリーンが発光することにより画像を形成する平面型の画像表示装置が知られている。

【0004】この画像表示装置においては、図6に示すように、各種の基板からなる背面基板51と、ガラス基板のような透明基板からなる前面基板52とが、所定の間隔を設けて平行に対向配置されている。そして、背面基板51および前面基板52の周辺部に、これらの間の間隙を気密封止するように側壁53が配設されており、これらによって外囲器が構成されている。

【0005】背面基板51上には、多数の電子放出素子54（例えば表面伝導型の電子放出素子）がマトリックス状に配置されて形成されている。各電子放出素子54は、薄膜からなる一対の素子電極54aと電子放出部54bとで構成される。

【0006】前面基板52において、電子放出素子54と対向する面には、電子放出素子54から放出された電子が衝突することで発光する蛍光体スクリーン55が形成され、この蛍光体スクリーン55を覆って、アルミニウム薄膜から成るメタルバック56が形成されている。さらに背面基板51と前面基板52の間には、これらの基板に加わる荷重を支えるために支持部材（図示を省略）が配設されている。

【0007】このような画像表示装置では、電子放出素子54の大きさがマイクロメートルオーダーであり、背面基板51と前面基板52との間隔をミリメートルオーダーにすることができ、現在テレビやコンピューターディスプレイとして使用されている陰極線管などと比較して、高解像度化、軽量化、薄型化を達成することができる。

【0008】ところで、電子放出素子54は真空中で動作させるので、前面基板52と背面基板51と側壁53とで構成される外囲器の内部は、高真空度（例えば気圧が 1×10^{-5} Pa以下）に保たなければならない。そのため、外囲器を組立てるにあたっては、各部材の接合部に十分な強度と気密性を保持させる必要があり、フリットガラスを用いた封着が行なわれている。例えば、各部材の接合部にフリットガラスを塗布した後、電気炉に入れ大気中でフリットガラスの融点以上の温度に加熱することにより、封着を行なう。そして、封着が終了した後、背面基板51に設けられた排気用の細管を介して、外囲器内部を真空に排気しながらベーキング（焼成）することにより、脱ガスを十分に行なった後、排気用細管の端部を封止し、最後にゲッター処理を行なう。こうして、排気、脱ガス、エージングなどの各工程を経て、目

的とする画像表示装置が作製される。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前面基板52と背面基板51との間隙が2mm程度と薄いため、前記したような封着および排気方法では、非常に排気効率が低く、外囲器内の十分に高い真空度を得ることができなかった。さらに、外囲器内を排気した後に排気用の細管が残ってしまい、平面型画像表示装置の薄型である利点が損なわれるという問題があった。

【0010】また、封着後も排気用細管が残るという問題を解決するために、フリットガラスによる封着と排気とを同時に行なう方法が考えられている。この方法では、外囲器を構成する各部材（側壁53と背面基板51および前面基板52）を、真空雰囲気中で約400℃の温度でフリットガラスを用いて封着することにより、封着と同時に外囲器内の排気も行なわれる。

【0011】しかし、電子放出素子54の特性上、400℃以上の高温にすることは避けた方がよい場合があり、そのような場合には、フリットガラスを用いて封着する方法は好ましくない。また、真空中でフリットガラスを用いると発泡してしまうという問題もあるため、前記した方法は実用に至っていない。

【0012】本発明は、このような課題に対処するためになされたもので、内部が高真空に保たれかつ排気管の残存がない真空外囲器を備えた平面型画像表示装置とその製造方法を提供することを目的としている。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明の画像表示装置は、請求項1に記載したように、背面基板と、前記背面基板と対向配置された前面基板とを有する外囲器と、前記背面基板上に形成された多数の電子放出素子と、前記前面基板上に前記背面基板に対向して形成され、前記電子放出素子から放出される電子ビームにより発光する蛍光体スクリーンとを具備し、前記前面基板または前記背面基板の周辺部において、前記前面基板と前記背面基板が低融点金属材料により封着されていることを特徴としている。

【0014】本発明の画像表示装置においては、請求項2に記載するように、前面基板または背面基板の周辺部に側壁が配設され、この側壁を介して、前記前面基板と前記背面基板が低融点金属材料により封着されていることが望ましい。さらに、請求項3に記載するように、側壁が枠状の壁体であることが望ましい。

【0015】また、本発明の画像表示装置においては、請求項4に記載するように、低融点金属材料の融点が350℃以下であることが望ましい。また、請求項5に記載するように、低融点金属材料がインジウムまたはインジウムを含む合金であることが望ましい。

【0016】本発明の画像表示装置の製造方法は、請求項6に記載するように、背面基板と、前記背面基板と対

向配置された前面基板とを有する外囲器と、前記背面基板上に形成された多数の電子放出素子と、前記前面基板上に前記背面基板に対向して形成され、前記電子放出素子から放出される電子ビームにより発光する蛍光体スクリーンとを備えた画像表示装置の製造方法において、真空槽内で、前記前面基板または前記背面基板の周辺部において、前記前面基板と前記背面基板を低融点金属材料により封着する工程を有することを特徴としている。

【0017】本発明の画像表示装置の製造方法においては、請求項7に記載するように、前面基板または背面基板の周辺部に側壁が配設され、この側壁を介して、前記前面基板と前記背面基板とを低融点金属材料により封着することが望ましい。さらに、請求項8に記載するように、側壁が枠状の壁体であることが望ましい。

【0018】また、本発明の画像表示装置の製造方法においては、請求項9に記載するように、低融点金属材料の融点が350℃以下であることが望ましい。また、請求項10に記載するように、低融点金属材料がインジウムまたはインジウムを含む合金であることが望ましい。さらにこのとき、請求項11に記載するように、真空槽内の真空度（圧力）を 10^{-3} Pa以下とすることが望ましい。

【0019】また、本発明の画像表示装置の製造方法において、請求項12に記載するように、真空槽内での封着工程が、前記真空槽内を250℃以上の温度に加熱して排気する排気工程と、前記排気工程の後に、前面基板または背面基板の封着面を、前記排気工程より低い温度で低融点金属材料により封着する工程と、前記低融点金属材料により封着された前記外囲器を大気圧に戻す工程とを有するように構成することができる。そして、請求項13に記載するように、前記低融点金属材料による封着を、60～300℃の温度で行なうことができる。

【0020】さらに、請求項14に記載するように、真空槽内での封着工程において、前面基板と背面基板の少なくとも一方の封着面に、低融点金属材料を配置した後、前記前面基板と前記背面基板とを相対的に移動させて封着を行なうことができる。また、請求項15に記載するように、真空槽内での封着工程において、前面基板の封着面に低融点金属材料を配置した後、予め背面基板と側壁とを封着一体化したアセンブリを、前記前面基板に対して相対的に移動させて封着を行なうことができる。ここで、相対移動の方向は、3次元空間内のいずれの方向でもよく、両者の距離が接近する方向であればよい。また、前面基板と背面基板の一方を移動させるだけでなく、両方を移動させてもよい。

【0021】さらに、このような画像表示装置の製造方法において、請求項16に記載するように、前面基板と背面基板の少なくとも一方において、低融点金属材料が配置される封着面に、前記低融点金属材料の保持手段を有することが望ましい。

【0022】具体的には、請求項17に記載するように、低融点金属材料の保持手段が、封着面に形成された凹溝であることが好ましい。また、請求項18に記載するように、低融点金属材料の保持手段が、封着面に形成された低融点金属材料と親和性の高い材料から成ることができる。さらに、請求項19に記載するように、低融点金属材料の保持手段が、封着面に形成された低融点金属材料と親和性の高い材料から成る膜であることができる。そして、請求項20に記載するように、低融点金属材料と親和性の高い材料が、ニッケル、金、銀、銅またはそれらの合金であることが好ましい。

【0023】本発明の画像表示装置およびその製造方法においては、外囲器を構成する側壁と前面基板とが、高真空度に保持された真空槽内で低融点金属材料により封着されるので、背面基板に形成された電子放出素子などに熱的な損傷を与えることのない低い温度（300℃以下の温度）で、封着を行なうことができる。また、従来の製造方法では必須であった排気のための構成（例えば排気用細管など）が不要となり、排気効率が非常に良好となる。

【0024】したがって、内部が高真空度に維持された外囲器を備え、かつ電子放出素子の熱的劣化などに起因する画像劣化が防止された平面型画像表示装置を得ることができる。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、本発明を実施するための形態について説明する。

【0026】まず、本発明に係る画像表示装置の製造方法の第1の実施例について、図面を参照して説明する。

【0027】第1の実施例では、まず図1に示すように、前面基板1と背面基板2と側壁3とを準備する。

【0028】前面基板1は、ガラス基板などの透明基板4上に形成された蛍光体スクリーン5を有している。蛍光体スクリーン5は、例えば、水平方向に所定間隔離して並列配置されたストライプ状の光吸収層（黒色層）5aと、この光吸収層5aの間に形成された、赤（R）、緑（G）、青（B）の3色に発光するストライプ状の蛍光体層5bとから構成されている。蛍光体層5b上にはメタルバック層6が形成されている。メタルバック層6はA1膜などの導電性薄膜により構成されている。メタルバック層6は、蛍光体層5bで発生した光のうち、電子源となる背面基板2の方向に進む光を反射して輝度を向上させるものである。また、メタルバック層6は、前面基板1の画像表示領域に導電性を与えることにより、電荷が蓄積されるのを防ぎ、背面基板2の電子源に対してアノード電極の役割を果たすものである。さらに、外囲器内に残留したガスが電子線で電離されて生成するイオンにより、蛍光体層5bが損傷することを防ぐ機能も有している。

【0029】透明基板4上への蛍光体層5bと光吸収層

5aの形成方法としては、スラリー法や印刷法などを適用することができる。そして、蛍光体層5bと光吸収層5aを透明基板4上に形成した後、陽極電圧などにもよるが、さらにその上に、例えば厚さ2500nm以下のA1膜などの導電性薄膜を蒸着法やスパッタ法などにより形成して、メタルバック層6とする。

【0030】一方、背面基板2は、ガラス基板やセラミックス基板などの絶縁性基板、あるいはシリコン基板などの基板7上に形成された、多数の電子放出素子8（例えば、表面伝導型電子放出素子）を有している。背面基板2の電子放出素子8の形成面には、図示を省略した配線が施されている。すなわち、多数の電子放出素子8は、各画素の蛍光体に対応してマトリックス状に形成されており、このマトリックス状の電子放出素子8を一行ずつ駆動する互いに交差する配線（X-Y配線）が形成されている。

【0031】側壁3は、前面基板1と背面基板2との間の空間を気密に封止するものであり、前面基板1および背面基板2に対して、後述する材料を用いて接合（封着）される。そして、前面基板1と背面基板2および側壁3により外囲器（真空外囲器）が構成される。

【0032】また、平板型画像表示装置が大型の場合には、外囲器が薄い平板状であるためにたわみなどが生じないように、また大気圧に対して強度を付与するために、前面基板1と背面基板2との間に補強のための支持部材が適宜配置されるが、図示を省略する。

【0033】前面基板1と側壁2との気密接合（封着）は、真空槽内で行なわれる。

【0034】すなわち、図2に示すように、真空槽9の内部には、加熱ヒータ（前面基板加熱ヒータ）10aを内蔵した前面基板設置台10が配置され、その上方に、加熱ヒータ（背面基板加熱ヒータ）11aを内蔵した背面基板固定治具11が対向して配置されている。背面基板固定治具11は、上下方向駆動部12に接続され、自在に降下および上昇するように構成されている。また、この真空槽9には、真空引きポンプなどの真空排気手段13が配設されており、内部の気圧が 10^{-5} Pa以下の真空度に到達するようになっている。なお、真空槽内部の詳細および排気系の詳細は、図示および説明をそれぞれ省略する。

【0035】第1の実施例では、このように構成された真空槽9内で、前面基板1と側壁3との封着を行なうが、工程の容易性から、真空槽9内に導入する前に、基板上に電子発生源が形成された背面基板2と側壁3とを接合（封着）しておくことが好ましい。

【0036】側壁3と背面基板2との封着は、フリットガラスにより行なわれる。すなわち、まず背面基板2と側壁3の封着面の接合部（接合されるべき部分）の一方に、有機溶剤とフリットガラスとを混合しさらにニトロセルロース等のバインダで粘度を調整したペースト状の

フリットガラス材料を塗布する。次いで、このようにフリットガラスが塗布された背面基板2と側壁3の接合部を当接させた後、電気炉に入れ、フリットガラスの融点以上の温度に加熱して封着する。こうして背面基板2と側壁3とを封着したものを、背面基板側壁アセンブリ14という。

【0037】次いで、背面基板側壁アセンブリ14と前面基板1とを、それぞれ前記した真空槽9内に導入し、アセンブリの側壁3と前面基板1とを低融点金属材料により封着する。この工程は、真空槽9内を 10^{-5} Pa以下の真空度（気圧）に減圧・排気しながら、少なくとも接合部を350℃以下の温度、好ましくは60℃～300℃の温度に加熱することにより行なう。

【0038】低融点金属材料としては、融点が350℃以下で、基板および側壁を構成する材料との密着性、接合性に優れた金属材料を使用することが望ましい。具体的には、インジウム（In）を用いることができる。Inは、融点156.7℃と低いだけでなく、蒸気圧が低い、軟らかく衝撃に対して強い、低温でも脆くならないなどの優れた特徴がある。しかも、条件によってはガラスに直接接合することができるので、本発明の目的に好適した材料である。また、Inの単体ではなく、Ag、Sn、Pb等の各種金属との合金を用いることもできる。例えば、In97%—Ag3%の共晶合金では、融点が143℃とさらに低くなり、しかも機械的強度を高めることができる。

【0039】なお、前記説明では、「融点」という表現を用いているが、2種以上の金属からなる合金では、融点が単一に定まらない場合がある。一般にそのような場合には、液相線温度と固相線温度が定義される。前者は、液体の状態から温度を下げていった際、合金の一部が固体化し始める温度であり、後者は合金の全てが固体化する温度である。しかし本発明においては、説明の便宜上、このような場合においても融点という表現を用いることにし、固相線温度を融点と呼ぶことにする。

【0040】まず、前面基板設置台10上に設置された前面基板1の封着面の周辺部に、上記低融点金属材料15を配置する。なお、背面基板側壁アセンブリ14は、上方に配置された背面基板固定治具11に、側壁3を下にして固定されている。この状態で真空槽9内を排気手段13により排気し、 10^{-5} Pa以下の真空度に到達したら、前面基板加熱ヒータ10aおよび背面基板加熱ヒータ11aにより、前面基板1および背面基板側壁アセンブリ14をそれぞれ250℃以上の温度に加熱（ベーキング）し、十分に脱ガスを行なう。

【0041】次に、外囲器を長時間高い真空度に保たせるために、ゲッター膜を前面基板1の全域に形成する。ゲッター膜の形成は、50℃～150℃の温度で、常法である蒸着法によって行なう。

【0042】そして、前面基板加熱ヒータ10aにより

前面基板1を200℃程度の温度に加熱し、低融点金属材料15を液状に熔融または軟化させ、この状態で、背面基板固定治具11に固定された背面基板側壁アセンブリ14を上下方向駆動部12により降下させ、側壁3の封着面を前面基板1上の低融点金属材料15に当接させる。そして、そのまま真空槽9内で、低融点金属材料15を徐冷（例えば、50℃以下の温度に冷却）して固化させる。こうして、背面基板側壁アセンブリ14の側壁3と前面基板1とが、低融点金属材料15により接合され気密封止（封着）される。封着された外囲器は、冷却後、真空槽9外へ出され、大気圧に戻される。

【0043】このように構成される本発明の第1の実施例では、封着を真空槽9内で行ない、かつ前面基板1の全域にゲッター膜を形成できるため、高真空度の外囲器が得られ、長時間にわたって良好な発光特性を得ることができる。また、従来の方法では必須であった排気のための構成（排気用の細管など）なしで、外囲器内部の排気がなされるので、薄型で表示特性の良い平面型画像表示装置を効率的に製造することができる。

【0044】なお、上記実施例では、外囲器を構成する部材（前面基板1および背面基板側壁アセンブリ14）を、外部から直接真空槽9内に導入し、あるいは真空槽9内から直接外部へ排出するように構成したが、導入あるいは排出時に、真空槽9内の真空度が低下し、再び所要の真空度に戻すのに時間がかかるおそれがある。

【0045】したがって、図3に示すように、排気手段（図示を省略。）を備えた小容積の導入室16を真空槽9に隣接して設け、この導入室16を経由して、部材を真空槽9内に導入または導出するように構成することができる。なお、真空槽9と導入室16との間には、導入室16から真空槽9への空気の流入を遮断する手段17が設けられている。このように構成することで、真空槽9内の真空度の低下を防止することができる。

【0046】また、前面基板1の封着面と側壁3の封着面との少なくとも一方に、低融点金属材料15を配置するものとし、予め真空槽9外で封着面を低融点金属材料15の融点以上の温度に加熱し、熔融状態の低融点金属材料を配置しておくこともできる。このとき、超音波を印加することにより低融点金属材料15と封着面との接合力を強くすることができる。

【0047】さらに、インジウムまたはインジウム合金のような低融点金属材料15は、非熔融状態でも軟らかい（硬度が低い）ので、接合部の加熱温度を融点以下の約60℃～200℃とし、低融点金属材料15の上に背面基板側壁アセンブリ14の側壁3を押し付けることにより、側壁3と前面基板1とを接合し封着することもできる。

【0048】次に、本発明の第2および第3の実施形態について説明する。

【0049】第2の実施例においては、図4に示すよう

に、前面基板1の封着面の側壁を封着すべき位置（封着位置）に、凹溝18が形成されており、この凹溝18を埋めるように、低融点金属材料15を配置する。凹溝18の断面形状は、角形でも丸形（半円形または円弧形）でも良い。なお、第2の実施例および後述する第3の実施例では、真空槽の構成や工程手順などその他の部分は、第1の実施例と同様に構成されている。

【0050】この実施例では、封着時に熔融または軟化した低融点金属材料15が、前面基板1の凹溝18内に溜まり、凹溝18から外へ流れ出ることなく所定の位置に保持されるので、低融点金属材料15による封着が確実に行なわれる。

【0051】さらに、第3の実施例においては、図5に示すように、前面基板1の封着面の封着位置に、凹溝の代わりに、低融点金属材料と親和性（濡れ性）の高い材料から成る膜19が形成されている。親和性の高い材料としては、主として、ニッケル、金、銀または銅などの金属からなる材料が例示される。

【0052】この実施例では、封着時に熔融または軟化した低融点金属材料15が、前記した親和性材料の膜19の上に付着・保持され、他の部分に流れ出ることがないので、封着が確実に行なわれる。

【0053】なお、本発明はその趣旨を逸脱しない範囲で種々の変形が可能である。すなわち、真空槽内で背面基板側（背面基板側壁アセンブリ）を下方に配置するとともに、その上方に前面基板を封着面を下にして配置し、前面基板側を上下方向駆動部により下降させて、前記アセンブリの側壁に接合し封着するように構成することもできる。

【0054】また、上述した実施例では、表面伝導型の電子放出素子を備えた背面基板を用いた画像表示装置の製造方法について説明したが、本発明はこれに限られるものではなく、どのような構造の電子放出素子をもつものであっても適用することができる。例えば、pn型の冷陰極素子であっても良いし、またマイクロチップ型の電子放出素子であっても良い。

【0055】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、画像表示装置の真空外囲器の部材である電子放出素子を有する背面基板と、蛍光体スクリーンを有する前面基板および側壁を、真空槽内でInまたはIn合金のような低融点金属材料により封着することで、300℃以下の温度で前記部材の封着と外囲器内の排気とを同時に行なうことができる。したがって、高真空度で排気用管のない薄い真空外囲器を備えた平面型画像表示装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施例で製造される画像表示装置の概略構造を示す断面図。

【図2】 本発明の第1の実施例において、外囲器を構

成する背面基板側壁アセンブリと前面基板との封着工程を概略的に示す図。

【図3】 本発明の第1の実施例において、背面基板側壁アセンブリと前面基板との封着工程の別の態様を示す図。

【図4】 本発明の第2の実施例において、前面基板の封着面に凹溝を形成し低融点金属材料を保持した状態を示す断面図。

【図5】 本発明の第3の実施例において、前面基板の封着面に親和性材料の膜を形成した状態を示す平面図。

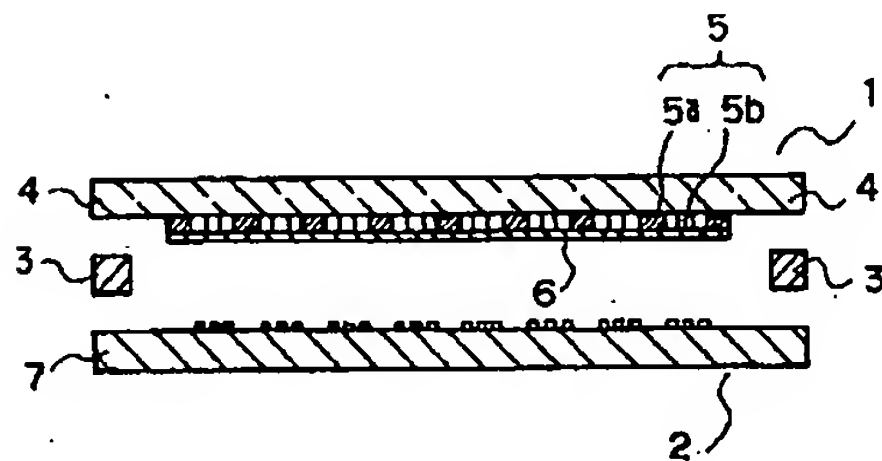
【図6】 平板型画像表示装置の構造を示す一部切欠き斜視図。

【符号の説明】

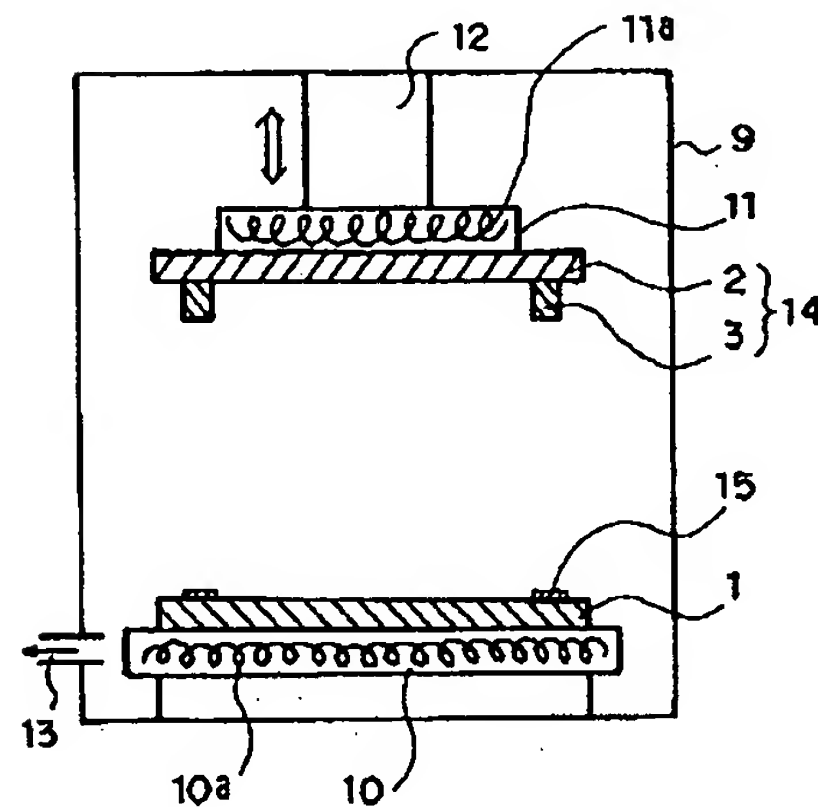
- 1……前面基板
2……背面基板

- 3……側壁
5……蛍光体スクリーン
6……メタルバック層
8……電子放出素子
9……真空槽
10……前面基板設置台
10a……前面基板加熱ヒータ
11……背面基板固定治具
12……上下方向駆動部
13……真空排気手段
14……背面基板側壁アセンブリ
15……低融点金属材料
16……導入室
18……凹溝
19……低融点金属材料と親和性材料の膜

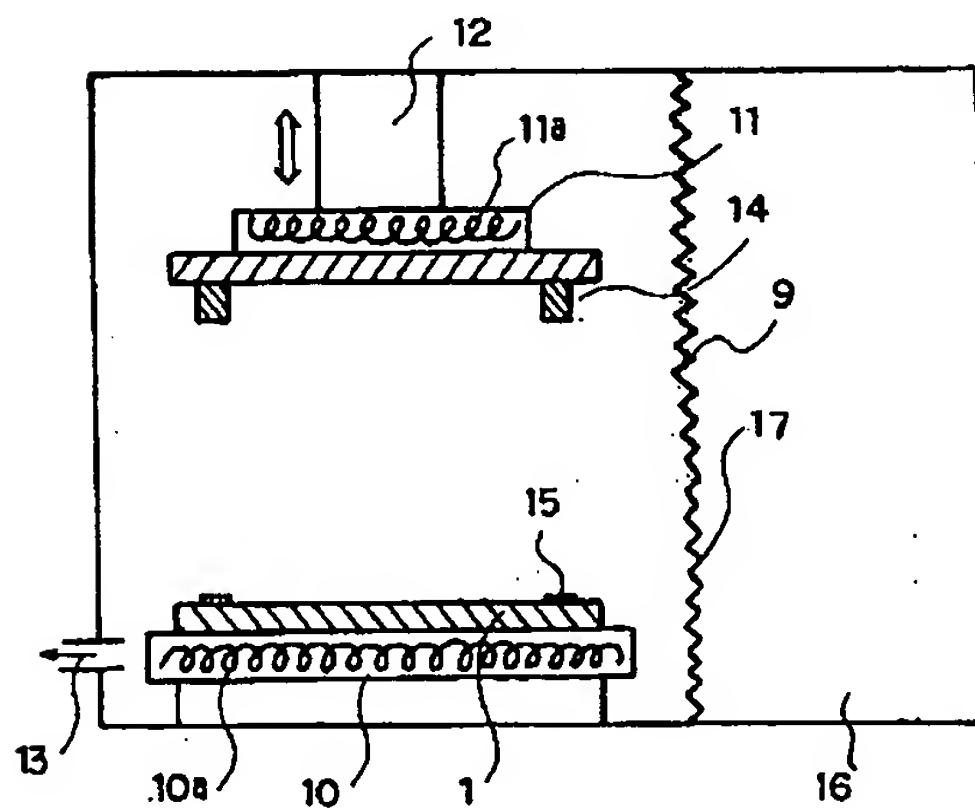
【図1】



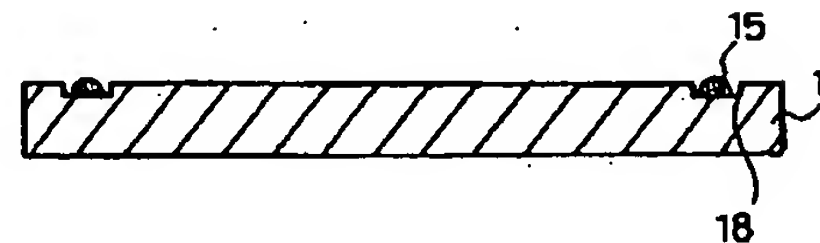
【図2】



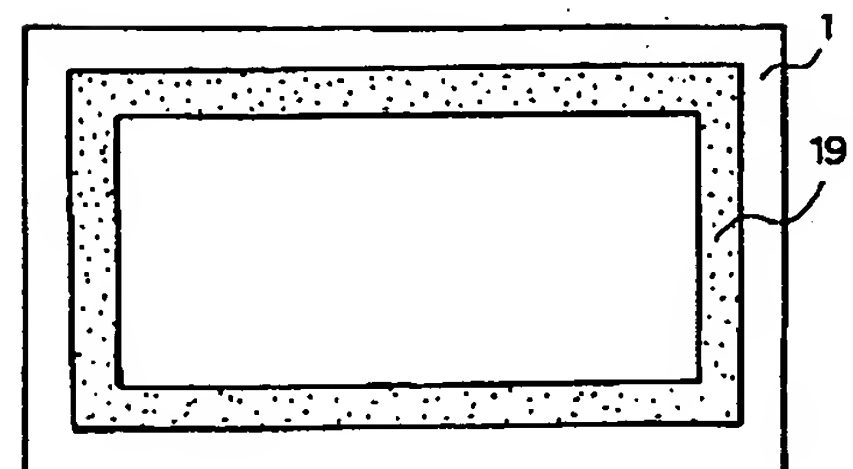
【図3】



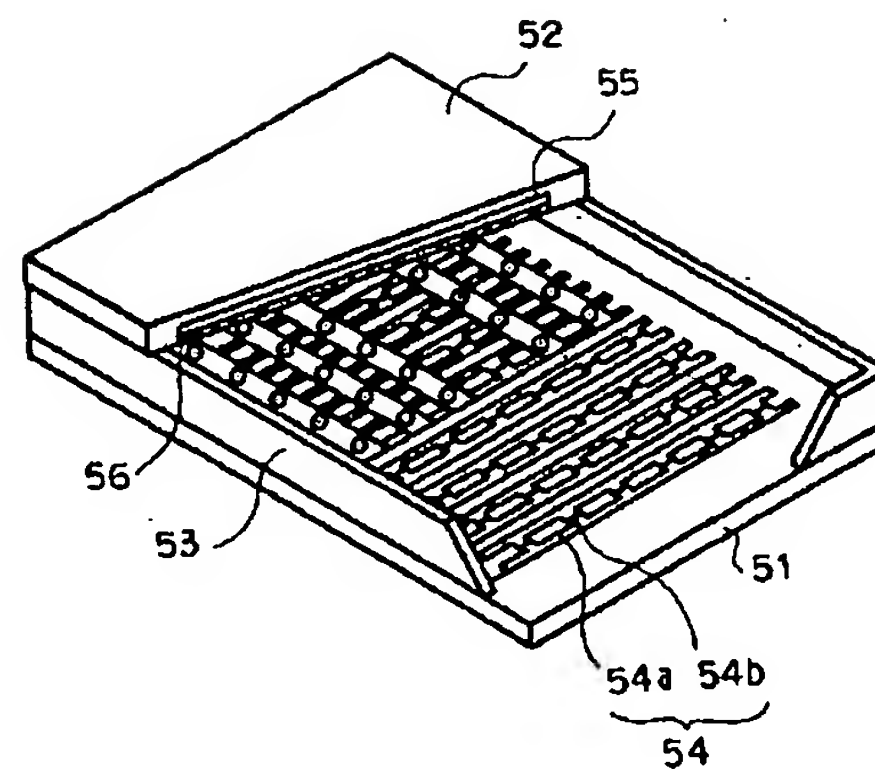
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 清野 和之
埼玉県深谷市幡羅町1丁目9番2号 株式
会社東芝深谷工場内

(72)発明者 西村 孝司
埼玉県深谷市幡羅町1丁目9番2号 株式
会社東芝深谷工場内

Fターム(参考) 5C012 AA05 BC03
5C032 AA01 BB16
5C036 EF01 EF06 EG02 EG05 EG06